

Translation of Relevant Part of Published Unexamined Japanese  
Patent Application (KOKAI) Sho 60-172068

---

Page (2), upper left column, line 12 to lower left column, line  
8:

(Embodiment)

FIG. 1 shows an embodiment of the present invention, in which numeral 1 denotes a picosecond pulse laser for emitting a white laser beam, and 2-1 to 2-n denote a plurality of glass filters having transmission regions in wavelengths different from each other. Numeral 3 denotes a beam splitter (semipermeable membrane) provided so as to split a laser beam passing through the filters 2-1 to 2-n into two light waves 4 and 5. Numerals 6 and 7 denote reflection mirrors for reflecting the two light waves 4 and 5 split by the beam splitter 3. The reflection mirrors 6 and 7 are located at the same distances from the beam splitter 3. Numeral 8 denotes a DCG (gelatin dichromate) dry plate located at the same distance from the reflection mirrors 6 and 7 so that the light waves 4 and 5 reflected by the reflection mirrors 6 and 7 are incident upon opposite sides of the photosensitive-material layer. The DCG dry plate is formed by applying gelatin dichromate onto a glass plate to a thickness of, e.g., 5 to 15  $\mu\text{m}$ , the gelatin dichromate serving as the photosensitive material layer.

In this embodiment, a laser beam emitted from the laser 1 passes through the filters 2-1 to 2-n to become a light wave having n peaks in response to transmission characteristics of the filters 2-1 to 2-n as shown in FIG. 2. The light wave is split into two waves by the beam splitter 3 and reflected from

the reflection mirrors 6 and 7 to cause interference at the position of the DCG dry plate 8. Interference fringes 10 are thereby generated, which are arranged in the direction of the thickness of the photosensitive-material layer 9 as shown in FIG. 3. Numeral 11 denotes the glass plate.

By developing the DCG dry plate 8 after performing exposure as described above, a difference in refractive index occurs between a portion where the interference fringes 10 are present and a portion where the interference fringes 10 are not present, thereby forming a phase-type, i.e., a Lippman-type hologram. The volumetric hologram serves as a hologram filter having a reflection characteristic corresponding to the transmission characteristics of the filters 2-1 to 2-n. When white reproduction light 12 is incident in a predetermined direction as shown in FIG. 3, light 13 having such a wavelength characteristic as shown in FIG. 2 is diffracted and reflected.

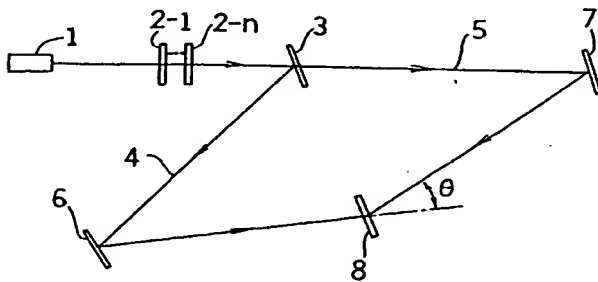


FIG. 1

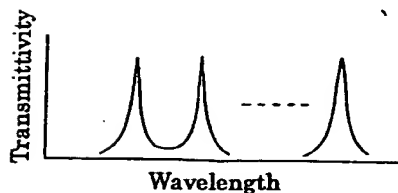


FIG. 2

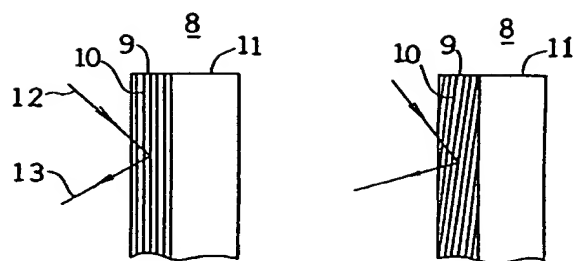


FIG. 3

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭60-172068

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)9月5日

G 03 H 1/04  
G 02 B 5/328106-2H  
7529-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 体積ホログラムフィルタの製造方法

⑯ 特 願 昭59-29332

⑰ 出 願 昭59(1984)2月17日

⑱ 発 明 者 合 田 吉 廣 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三  
条工場内⑲ 発 明 者 藤 田 雅 幸 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社島津製作所三  
条工場内

⑳ 出 願 人 株式会社島津製作所 京都市中京区河原町通二条下ルノ船入町378番地

㉑ 代 理 人 弁理士 野口 繁雄

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

体積ホログラムフィルタの製造方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 広帯域の波長をもつレーザ光を、透過特性の異なる2種類以上のフィルターに入射させ、その透過光をビームスプリッタで2個の光波に分離した後、両光波を厚みのある乾板上で干渉させることを特徴とする複数の波長特性をもつ体積ホログラムフィルタの製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、種々の光学系で使用できるフィルタであって、狭帯域の回折波長域を複数個もつ体積ホログラムフィルタを製造する方法に関する。

(従来技術)

厚みのある感光材料層をもつ乾板に2個のコヒーレント光を入射させて干渉現象を起させれば、感光材料層中で三次元的に干渉じまが生じて体積ホログラム(三次元ホログラムとも称される)が形

成される。この体積ホログラムに白色光(再生光)を照射すると干渉じまによってブラッグ反射が起り、干渉じまの間隔と再生光の入射角によって決まる特定波長の光のみが回折されることが知られている。

もし、1枚の乾板に異なる波長の光によるホログラムを複数個重ね合わせて記憶させることができれば、1枚で複数の波長で回折を起すことができるフィルタを構成することができる。しかし、これまでのホログラフィの技法では、このようなフィルタを製造するには発振波長の異なる複数のレーザを用いて多重露光を行なわねばならないため、その工程は煩雑であった。

(目的)

本発明は、複数個の波長域で回折を起す体積ホログラムフィルタを1回の露光で簡単に製造することのできる方法を提供することを目的とするものである。

(構成)

本発明の製造方法では、広帯域の波長をもつレー

ザ光を透過特性の異なる2種類以上のフィルタに入射させて2種類以上の波長成分をもつ光波とし、その光波をビームスプリッタで2個の光波に分離して厚みのある乾板に三次的な干渉じまをもつ体積ホログラムを形成する。

本発明の方法で使用される広帯域の波長をもつレーザ光としては、例えば、ナノ秒以下、好ましくはピコ秒でのパルス発振が行なわれる固体レーザ（水にルビーレーザ・パルス照射したときにその透過光として得られるもの）などの白色光が用いられる。

#### (実施例)

第1図は本発明の一実施例を表わし、1は白色光レーザ光を発するピコ秒パルスレーザであり、2-1~2-nは互いに異なる波長に透過域をもつ複数枚のガラスフィルタである。3はフィルタ2-1~2-nを透過したレーザ光を2個の光波4, 5に分離するように配置されたビームスプリッタ（半透膜）、6, 7はビームスプリッタ3で分離された2個の光波4, 5を反射する反射ミラー

で、反射ミラー6, 7はそれぞれビームスプリッタ3から等距離の位置に配置されている。8はDCG（重クロム酸ゼラチン）乾板であり、反射ミラー6, 7で反射された光波4, 5が互いに感光材層の反対側から入射されるように、かつ反射ミラー6, 7から等距離の位置に配置される。DCG乾板は、ガラス板上に感光材層として重クロム酸ゼラチンを例えば5~15 $\mu$ mの厚さに付着させたものである。

本実施例で、レーザ1を発振させると、そのレーザ光はフィルタ2-1~2-nを透過して、第2図に示されるようにフィルタ2-1~2-nの透過特性に対応してn個のピークをもつ光波となる。この光波がビームスプリッタ3で2分され、反射ミラー6, 7で反射された後DCG乾板8の位置で干渉を起して、第3図に示されるように感光材層9の厚み方向に配列した干渉じま10が生じる。11はガラス板である。

このようにして露光を行なった後、このDCG乾板8を現像すると、干渉じま10が存在したと

ころと存在しなかったところで屈折率に差が生じて位相形のリップマン形ホログラムとなる。この体積ホログラムはフィルタ2-1~2-nの透過特性に対応した反射特性をもつホログラムフィルタであり、第3図に示されたように、所定方向から白色光の再生光12を入射すると、第2図に示されたような波長特性をもつ光13が回折されて反射される。

このようにして、面積約1200 $\text{cm}^2$ 以下の任意の大きさの小型、軽量のホログラムフィルタを形成することができた。

本実施例のようにDCG乾板を用いて形成された位相形ホログラムは、銀塩乾板を用いて形成される吸収形ホログラムに比べて回折効率がよい。

本発明において、乾板に入射する光の角度、例えば第1図の $\theta$ を変えることにより、干渉じまの方向を例えば第4図に示されるように斜め方向に変えることができ、それにより形成されるホログラムフィルタの再生光入射角特性を任意に選択することができるようになる。

本発明の方法では、フィルタ2-1~2-nの組合せを変えることにより種々の波長特性をもつ体積ホログラムフィルタを製造することができる。また、例えば、第1図においてフィルタ2-1~2-nとしてバンドパスフィルタを使用すれば、形成されるホログラムフィルタの特性は回折光がバンドパス型、透過光がバンドエリミネーション型となる。

本発明で形成される体積ホログラムフィルタの回折効率は、露光量を調整することにより調整することができる。

#### (効果)

本発明では、レーザの前方に配置する複数のフィルタの組合せを所望の波長特性になるように選択することにより、一度の露光で所望の複数の回折特性をもつ体積ホログラムフィルタを製造することができるので、多重露光により製造する場合に比べると工程が簡単である。

#### 4. 図面の簡単な説明

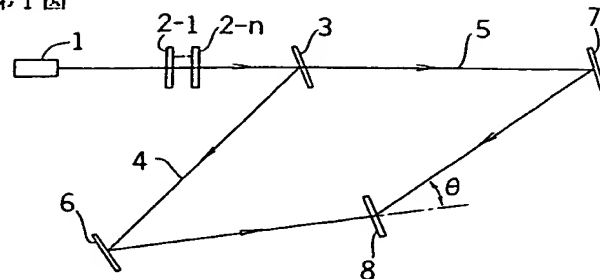
第1図は本発明の一実施例における光学系を示

す概略図、第2図は同実施例における複数のフィルタ透過後の光波の波長特性を示す波形図、第3図及び第4図はそれぞれ本発明により製造される体積ホログラムフィルタを示す概略側面図である。

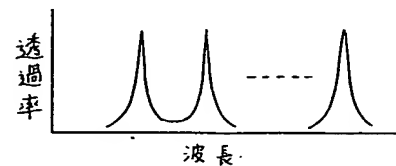
- 1 …… 白色光レーザ、  
2-1 ~ 2-n …… フィルタ、  
3 …… ビームスプリッタ、 8 …… 乾板。

特許出願人 株式会社島津製作所  
代理人 弁理士 野口繁雄

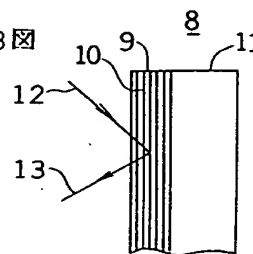
第1図



第2図



第3図



第4図

